



Rapport:

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK WATERTOETS

Nieuwbouw appartementencomplex, Kronehoefstraat 9-13

Eindhoven

Opdrachtgever:
Kenmerk: 21.332

Van Wanrooij Projectontwikkeling BV
Broekstraat 2
5386 KD Geffen

Rapportnummer:

1901616XG

Versie: 2

Rapportdatum:

10 oktober 2019

Auteur:

G. Megens BSc

Controle:

drs. I.W. van Geloven

Vrijgave:

11-10-2019

X 

Ondertekend door: drs. I.W. van Geloven



Inhoudsopgave

1	Projectbeschrijving	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Locatiegegevens	1
1.3	Plangegevens	2
1.3.1	Bouwplan	2
1.3.2	Waterbalans	3
1.3.3	Verstrekte plangegevens	3
2	Onderzoeksprogramma	4
2.1	Eerder door ons bureau uitgevoerd onderzoek	4
2.2	Aanvullend onderzoek	4
2.2.1	Boringen	4
2.2.2	Hoogtemeting	4
2.2.3	Waterdoorlatendheidsmetingen	4
2.3	Archief-/dossieronderzoek	4
2.3.1	TNO	4
2.3.2	Verstrekte onderzoeksgegevens derden	4
2.3.3	Overig archiefonderzoek	4
3	Bodem, water en omgeving	6
3.1	Hoogte maaiveld	6
3.2	Bodem	6
3.2.1	Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie	6
3.2.2	Geologie van de planlocatie en omgeving	6
3.3	Water	7
3.3.1	Oppervlaktewater / waterkeringen	7
3.3.2	Grondwater	7
3.4	Waterdoorlatendheid	7
3.5	Interpretatie en conclusie	7
3.5.1	Samenvatting bodemkenmerken	7
3.5.2	Geschiktheid voor infiltratie	8
4	Beleidskader	9
4.1	Nationaal beleid	9
4.1.1	Algemeen	9
4.1.2	Vierde Nota waterhuishouding	9
4.1.3	WB21	9
4.2	Provinciaal beleid	9
4.2.1	Provinciaal Milieu- en Waterplan	9
4.2.2	Nota Lozingen Buitengebied	9
4.2.3	Provinciale milieuverordening	10
4.3	Waterschapsbeleid	10
4.3.1	Waterbeheerplan 2016-2021	10
4.3.2	Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk	11
4.3.3	Keur Waterschap de Dommel lozingen verhard oppervlak	11
4.4	Gemeentelijk beleid	12
5	Watertoets	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Retentiemogelijkheden	13
5.2.1	Aquaflow	13
5.2.2	Infiltratie-/bergingskelders (Watershell-elementen)	13
5.2.3	Ondergrondse infiltratie-elementen	14
5.2.4	Benodigde dimensies	14
5.3	Keuze afkoppeltechniek	14

Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

1 Projectbeschrijving

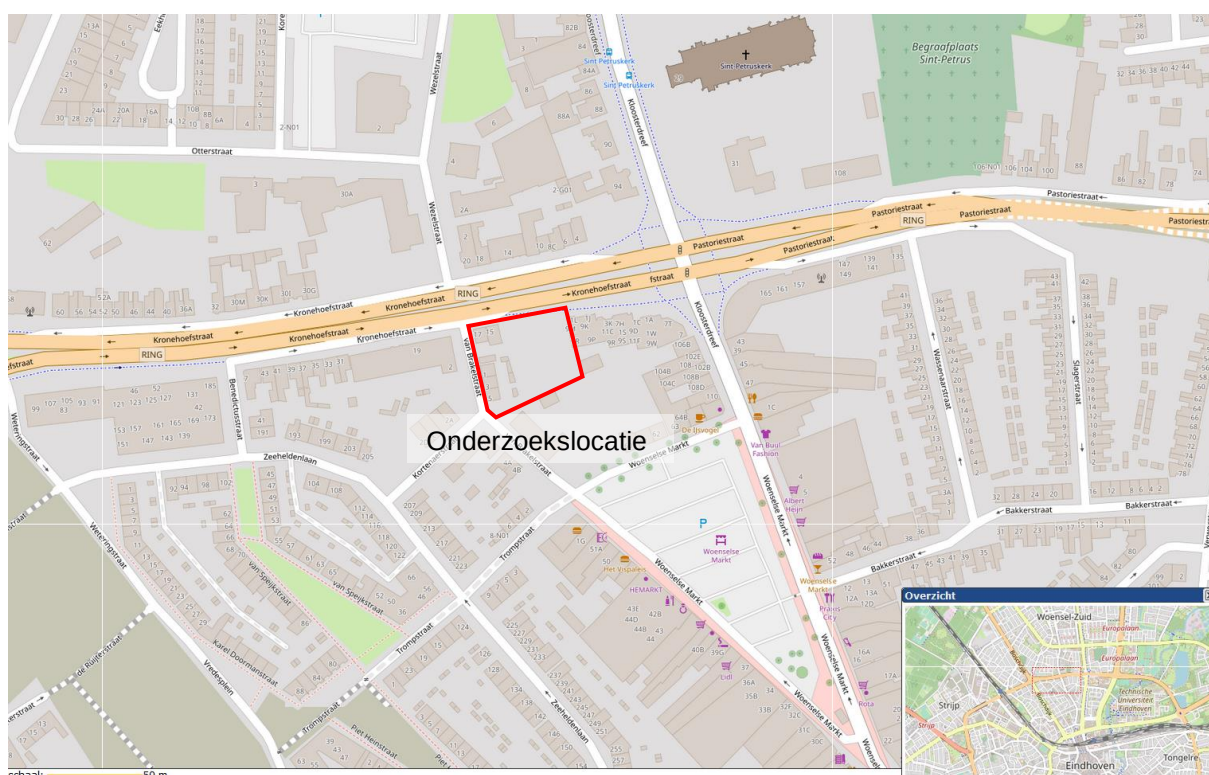
1.1 Inleiding

Door Ockhuizen geo- en milieutechniek is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd in maart 2019 een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd (projectnummer 1900453) voor het project "Nieuwbouw appartementencomplex, Kronehoefstraat 9-13 te Eindhoven". In vervolg hierop is opdracht gegeven een geohydrologisch onderzoek uitvoeren op de locatie met als doel: meer inzicht te krijgen in de waterdoorlatendheid van de bodem. Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het aanvullend geohydrologisch grondonderzoek weergegeven.

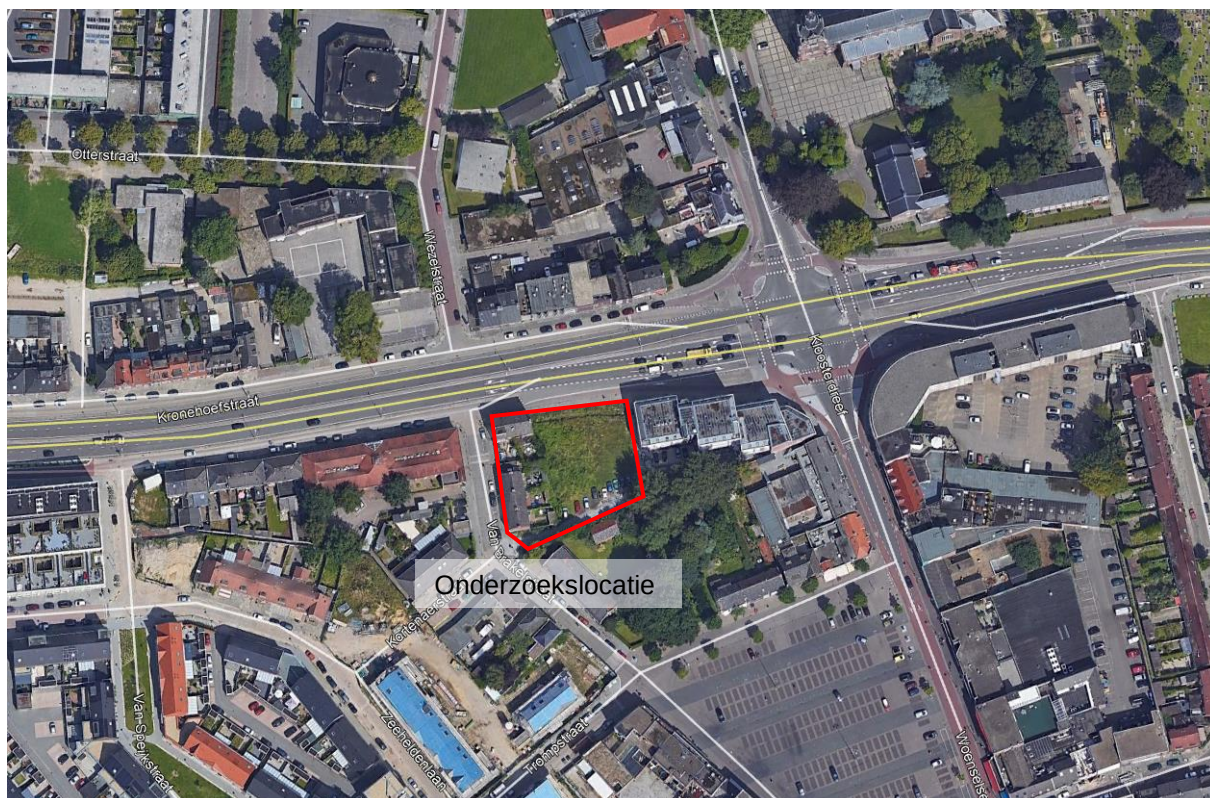
1.2 Locatiegegevens

De locatiekenmerken zijn samengevat in navolgende tabel. De situering van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven in Figuur 1.1, een indruk van de huidige terreinsituatie in Figuur 1.2

Locatie eigenschap	Omschrijving
Naam plan:	Kop van Woensel
Straten:	Kronehoefstraat 7 -13
Plaats (gemeente):	Eindhoven (Eindhoven)
Provincie:	Noord-Brabant
Waterschap:	De Dommel
RD-coördinaten [km]:	X: 160,76 / Y: 384,77
Oppervlakte locatie [m²]	1962



Figuur 1.1 Situering onderzoekslocatie



Figuur 1.2 Indruk huidige/recente situatie

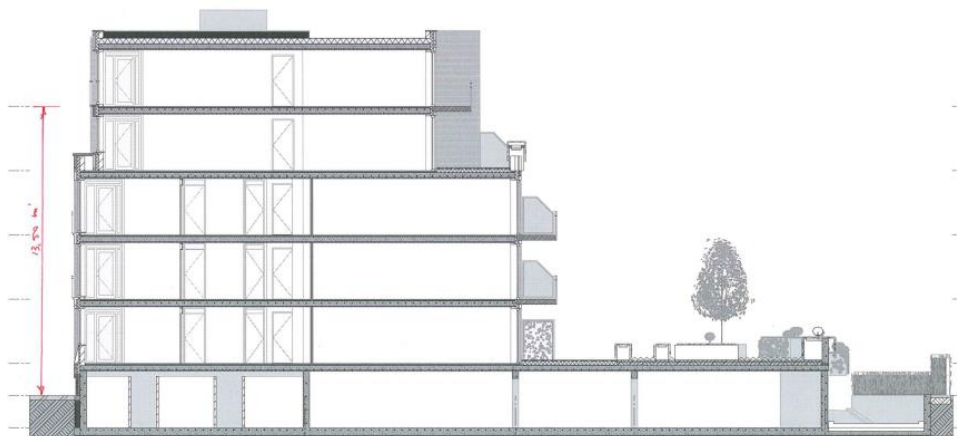
1.3 Plangegevens

1.3.1 Bouwplan

De plankenmerken zijn samengevat in navolgende tabel.

Eigenschap	Omschrijving	Kenmerken, bijzonderheden, dimensies, opmerkingen
Type bouwplan:	Nieuwbouw	de bestaande bebouwing wordt gesloopt
Type bebouwing:	Appartementengebouw	ca. 1.215 m ²
Bouwlagen:	5	
Dak:	plat dak	
Vloer:	kelder	
Kelder:	geheel onderkelderd	

Ter illustratie is een doorsnede-tekening weergegeven in Figuur 1.3.



Figuur 1.3 doorsnede-tekening (bron: constructeur)

1.3.2 Waterbalans

Een overzicht van de huidige en toekomstige terreinverharding is weergegeven in navolgende tabel (bron opdrachtgever).

Terreindeel	Huidige oppervlakte [m ²]	Toekomstige oppervlakte [m ²]
Daken	ca. 330	ca. 1215
Terrein verharding	ca. 246	ca. 704
onverhard terrein	ca. 1386	ca. 43
Totaal	ca. 1962	ca. 1962

Uit de waterbalans komt naar voren dat, op basis van de beschikbare plangegevens (zie §1.3.3), het verhard oppervlak zal toenemen met circa 1343 m².

1.3.3 Verstreckte plangegevens

Ten behoeve van het project zijn door of namens de opdrachtgever diverse tekeningen ter beschikking gesteld.

2 Onderzoeksprogramma

2.1 Eerder door ons bureau uitgevoerd onderzoek

Binnen het kader van dit plan is d.d. 21 maart 2019 door ons bureau een grondonderzoek (projectnummer 1900453) uitgevoerd bestaande uit:

- 8 × elektrische sondering. Het betreft de sondeernummers: D3, D6, D7, D9 t/m D11, D14 en D15;
- Waterpassing van de onderzoekspunten ten opzichte NAP.

2.2 Aanvullend onderzoek

2.2.1 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 3 handboringen verricht. Het betreft boringen B1 t/m B3. De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening. De boringen zijn van maaiveld tot de maximaal verkende diepte bemonsterd.

2.2.2 Hoogtemeting

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP. Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

2.2.3 Waterdoorlatendheidsmetingen

In boorgaten B1 t/m B3 zijn waterdoorlatendheidsmetingen verricht middels constant-flow-rate-methode cf. NEN-EN-ISO 22282-2. Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden. De kenmerken en resultaten van de proef zijn weergegeven in § 3.4.

2.3 Archief-/dossieronderzoek

2.3.1 TNO

Teneinde inzicht te krijgen in de geologische bodemopbouw van de bouwplaats en omgeving zijn de (hydro)geologische gegevens geraadpleegd van Dinoloket (TNO). Het betreft met name de gegevens van het Landelijk model Regis II.2 en/of GeoTOP 1.3.

2.3.2 Verstrekte onderzoeksgegevens derden

Door de opdrachtgever zijn ons de volgende onderzoeksgegevens verstrekt van derden:

- 85240 "onderzoek naar bodemverontreiniging terrein (99010) "Kronehoefstraat 9-13" Gemeente Eindhoven", SRE Milieudienst d.d. april 1999. Uitgevoerd zijn onder meer 6 milieukundige boringen;
- 2007.1688-01 "Bodemonderzoek Van Brakelstraat / Kronehoefstraat te Eindhoven", Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. d.d. 19 juni 2007. Uitgevoerd zijn onder meer 6 milieukundige boringen;
- 02P008502-RG-01 "Resultaten geotechnisch onderzoek", Inpijn d.d. 5 december 2016;
- 02P008502-adv-01 "Interpretatie TNO grondwaterstandgegevens", Inpijn d.d. 18 januari 2017.
- 67455 "Verkennd bodemonderzoek Van Brakelstraat/Kronehoefstraat te Eindhoven", Lankelma Geotechniek Zuid B.V. 22 februari 2016

De gegevens hiervan zijn voor zover relevant en van toepassing gebruikt voor het opstellen van onderhavig rapport.

2.3.3 Overig archiefonderzoek

2.3.3.1 Bodem-informatiekaarten / -bronnen

Teneinde meer inzicht te krijgen in de lokale en regionale bodemopbouw, geologie en geohydrologie zijn diverse bodem-informatiekaarten geraadpleegd. Het betreft onder meer:

- Bodemkaart van Nederland 1:50.000, CGI-Alterra.
- Topografische kaart van Nederland 1:25.000, Topografische dienst.
- Grondwaterkaart van Nederland, TNO.
- Kwelkaart van Nederland, Rijkswaterstaat.

- Bodem en wateratlas Provincie Noord - Brabant.
 - Bodeminformatiesysteem NAZCA van de gemeente Eindhoven
- Tevens zijn onze eigen archiefgegevens geraadpleegd.

2.3.3.2 *Beleidsstukken*

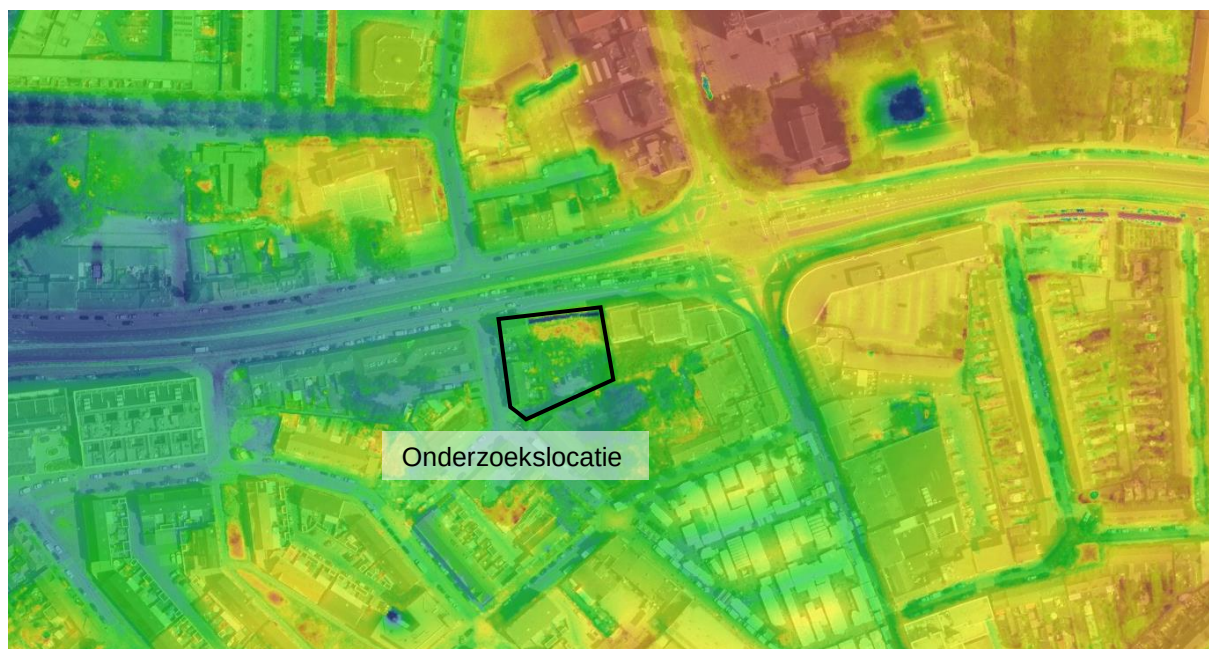
Onder meer de volgende beleidsstukken en plankaarten zijn geraadpleegd:

- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV);
- Verordening Water Noord-Brabant;
- Keur waterschap De Dommel;
- Legger oppervlaktewater waterschap De Dommel;
- Provinciaal Milieu- en Waterplan 2016-2021, provincie Noord-Brabant;

3 Bodem, water en omgeving

3.1 Hoogte maaiveld

De maaiveldhoogte ter plaatse van de onderzoekspunten varieert van 19,21 m tot 18,59 m tov NAP. Het terrein en de omgeving zijn relatief vlak. Regionaal helt het maaiveld af richting het westen. Een indruk van de maaiveldhoogte in de omgeving is weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Overzicht maaiveldhoogten in de omgeving (rood is hoger, blauw is lager), bron AHN

3.2 Bodem

3.2.1 Laagopbouw van de grond en de variaties daarvan op de planlocatie

De lokale bodemopbouw kan, tot de maximaal verkende diepte, als volgt worden gekarakteriseerd.

Diepte tot [m tov NAP]	Dominante lithologie / samenstelling	Kenmerk / bijzonderheden
17,5	zand, humushoudend, vergraven/geroerd	
16	zand, matig fijn	
15	leem	
-4	zand, vast, met hier en daar leemlagen	

3.2.2 Geologie van de planlocatie en omgeving

De op basis van de geraadpleegde bronnen verwachte ondiepe geologie op de locatie is weergegeven in navolgende tabel. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het de geologische bodemopbouw betreft die door TNO is geïnterpoleerd op basis van onderzoek in de omgeving. De werkelijke laagopbouw en -samenstelling kunnen hiervan afwijken.

Diepte tot* [m tov NAP]	Formatienaam*	Kenmerken	Dominante lithologie
- 11	Boxtel	zeer uiteenlopende afzettingen uit het Midden/Laat-Pleistoceen en het Vroeg-Holoceen	zand met fijne korrelgrootte, met plaatselijk leem-, klei-, veen- of humusrijke lagen
- 72	Sterksel	rivierafzetting uit het Midden Pleistoceen en het laatste deel van het Vroeg Pleistoceen	grof zand en grind, soms keien
- 108	Stramproy	eolisch, periglaciaal en fluvioglaciaal zand uit de ijstijden van het Vroeg- tot vroeg Midden Pleistoceen	fijn tot grof zand met uiteenlopende korrelgroottes, met plaatselijk lagen leem, klei, grind

* Bron: Regis 2.2, TNO; de werkelijke dieptes en samenstelling kunnen hiervan afwijken

3.3 Water

3.3.1 Oppervlaktewater / waterkeringen

De locatie is gesitueerd in het "Dommeldal-Zuidoost" in het werkgebied van waterschap De Dommel. Er zijn geen omvangrijke oppervlaktewateren / watergangen aanwezig in de directe omgeving van de locatie.

Op circa 1 km ten oosten van de onderzoekslocatie is de Dommel gesitueerd.

3.3.2 Grondwater

3.3.2.1 Grondwaterstroming

De globale horizontale stroming van het freatisch grondwater is, volgens de grondwaterkaart van Nederland, noordoostelijk gericht met een verhang van circa 0,5 meter per kilometer.

De verticale stroming van het grondwater is doorgaans neerwaarts gericht (infiltratie).

3.3.2.2 Grondwaterstand

De tijdens het onderzoek geregistreerde grondwaterniveaus zijn weergegeven in navolgende tabel.

Meetpunt [nr.]	Meetdiepte	Meetmoment [datum]	[relatief]	Waterspiegel ¹⁾	
				[m - mv]	[m tov NAP]
Peilbuis derden	freatisch	juni 2007	1 week na plaatsing PB	3,5	ca. 15,3
67455-PB1	freatisch	4-12-2015	1 week na plaatsing PB	3,42	15,4
67455-PB2	freatisch	4-12-2015	1 week na plaatsing PB	3,33	ca. 15,5
67455-PB3	freatisch	4-12-2015	1 week na plaatsing PB	3,32	15,5
67455-PB4	freatisch	4-12-2015	1 week na plaatsing PB	3,21	15,5
67455-PB1	freatisch	21-3-2019	4 jaar na plaatsing PB	3,15	15,67

¹⁾ Gemeten waterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).

3.3.2.3 Grondwaterstandsfluctuatie

Onder invloed van seizoensafhankelijke factoren zal de grondwaterstand in de loop van de tijd fluctueren. Door Inpijn is, op basis van TNO gegevens het grondwaterregime als volgt ingeschat:

- Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG): 16,3 m + NAP
- Gemiddelde grondwaterstand (GMG): 15,8 m + NAP
- Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG): 15,2 m + NAP

N.B. Op basis van de beschikbare gegevens mag worden verwacht dat de GLG (en GMG en GHG) in de praktijk wat lager (0,1 à 0,2 m lager) zullen zijn dan de inschatting van Inpijn.

3.4 Waterdoorlatendheid

Uit de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone is de waterdoorlatendheid (K-waarde) bepaald op basis van de formule van Amoozegar & Wilson (1999). De resultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Boring	Grondwaterstand [m - mv]	Debiet [l/min]	Verhoging [cm]	Meettraject [m-mv]	K-waarde [m/dag]
B1	-	0,4	19	1,2 - 1,4	3,5
B2	-	0,2	52	1 - 1,5	0,4
B3	-	0,3	36	1,2 - 1,5	1,0

3.5 Interpretatie en conclusie

3.5.1 Samenvatting bodemkenmerken

Uit het onderzoek kan het volgende worden afgeleid:

- Onder een humushoudende toplaag, bestaat de bodem tot minimaal circa 16 m + NAP (2 à 3 m - mv) hoofdzakelijk uit zand. Van circa 16 tot circa 15 m + NAP bestaat de bodem uit leem. Hieronder is tot circa 4 m - NAP een vast zandpakket aanwezig, hier en daar doorsneden door leemlaagjes;

- De gemiddeld hoogste grondwaterstand is ingeschat op 16,1 à 16,3 m + NAP (2,3 à 2,9 m - mv);
- De doorlatendheid van het zand is matig tot goed, met gemeten k-waarden van 0,4 tot 3,5 m/dag. De doorlatendheid van de leemlaagjes zal naar verwachting significant lager zijn.

3.5.2 Geschiktheid voor infiltratie

Teneinde de geschiktheid van de bodem voor infiltratie van hemelwater vast te stellen zijn de onderzoeksgegevens getoetst aan de richtlijnen uit ISSO-publicatie nr. 70-1, Hemelwater binnen de perceelsgrens. Deze richtlijn stelt dat de bodem mogelijkheden biedt voor infiltratie indien de k-waarde van de zandige bodem groter is dan 0,4 m/dag én de gemiddeld hoogte grondwaterstand dieper is dan 0,7 m - mv.

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek kan worden gesteld dat de bodem, mogelijkheden biedt voor de infiltratie van hemelwater. Hierbij wordt aangemerkt dat de doorlatendheid relatief laag is. De dikte van de onverzadigde zone is daarentegen groot.

4 Beleidskader

4.1 Nationaal beleid

4.1.1 Algemeen

De watertoets is per 1 november 2003 wettelijk verankerd in het Besluit Ruimtelijke Ordening. Bij het opstellen van bestemmingsplannen, structuurplannen, streekplannen of andere ruimtelijke plannen is de initiatiefnemer verplicht een watertoets uit te voeren. Uitgangspunt voor de watertoets is dat ruimtelijke ingrepen geen negatieve invloed mogen hebben op het watersysteem.

Het kader voor de watertoets is het vigerend beleid (vierde Nota waterhuishouding, WB21, KRW, vijfde Nota over de ruimtelijke ordening en de Beleidslijn ruimte voor de rivier). De watertoets wordt uitgevoerd binnen de bestaande wet- en regelgeving op het gebied van ruimtelijke ordening en water, op basis van WB21. Navolgend worden deze beleidskaders beknopt beschreven.

4.1.2 Vierde Nota waterhuishouding

De vierde Nota waterhuishouding van december 1998 verwoordt het nationale beleid. Eén van de speerpunten is een duurzaam stedelijk waterbeheer, met als belangrijke elementen:

- hergebruik van regenwater;
- het afkoppelen van verhard oppervlak van de riolering;
- het infiltreren van regenwater in de bodem;
- het bergen van regenwater in vijvers;
- herwaardering van watersystemen bij de ruimtelijke inrichting van (nieuwe) woongebieden.

4.1.3 WB21

Met WB21 wordt ingespeeld op toekomstige ontwikkelingen die hogere eisen stellen aan het waterbeheer. Het gaat hierbij om onder andere klimaatverandering, bodemdaling en zeespiegelstijging. WB21 heeft twee principes voor duurzaam waterbeheer geïntroduceerd. Deze twee principes zijn de volgende zogenaamde tritsen:

- vasthouden, bergen en (vertraagd) afvoeren;
- schoonhouden, scheiden en zuiveren.

De trits vasthouden, bergen en afvoeren houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Vervolgens wordt zo nodig het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden en pas als vasthouden en bergen te weinig opleveren, wordt het water vertraagd afgevoerd.

Bij schoonhouden, scheiden en zuiveren gaat het erom dat het water zoveel mogelijk wordt schoongehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en als laatste, wanneer schoonhouden en scheiden niet mogelijk is, komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.

4.2 Provinciaal beleid

4.2.1 Provinciaal Milieu- en Waterplan

Het Provinciaal Milieu- en Waterplan bevat het strategische waterbeleid van de provincie Noord-Brabant voor de periode 2016-2021. Het plan doorloopt samen met de plannen van het Rijk en de waterschappen een beleidscyclus die is afgestemd op de verplichtingen uit de Kaderrichtlijn Water. Naast beleidskader is het Provinciaal Waterplan ook toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water. Het plan is tevens beheerplan voor grondwateronttrekkingen. Bovendien is het plan structuurvisie voor het aspect water op grond van de nieuwe Wet ruimtelijke ordening.

Op het vlak van omgaan met waterkwantiteit spelen de huidige inzichten over klimaatontwikkeling een belangrijke rol. Waterschappen en gemeenten zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor het oplossen van wateroverlast in bebouwd gebied.

4.2.2 Nota Lozingen Buitengebied

De provincie Noord-Brabant hanteert het uitgangspunt dat elke eigenaar van een lozing in het buitengebied bij de aanpak van die lozing door de gemeente in beginsel op gelijke wijze behandeld dient te worden. In de provinciale beleidslijn speelt verbreding van de gemeentelijke zorgplicht daarom een belangrijke rol. Verbreding van de zorgplicht betekent dat de gemeente in principe de zorg heeft

voor de afvoer van het afvalwater van alle bewoners in het buitengebied. Niet alleen van diegenen die op de riolering worden aangesloten.

In de nota wordt het beleid uitgewerkt via twee sporen, waarbij de keuze van gemeenten voor verbreding van de zorgplicht en daarmee gelijke behandeling van elke burger voorop staat. Verder wordt in de nota de aanduiding van kwetsbare gebieden, die van belang zijn voor de uitvoering van het beleid, geactualiseerd en wordt een financiële subsidieregeling aangekondigd. Via de subsidieregeling worden gemeenten gestimuleerd tot het leveren van een extra inspanning voor de aanpak van de ongezuiverde lozingen in het buitengebied.

4.2.3 Provinciale milieuverordening

De Provinciale milieuverordening (PMV) is een juridische verankering van het Provinciaal milieubeleid en heeft onder meer betrekking op bescherming van het grondwater met het oog op de waterwinning (begrenzing van zeer kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden met bijbehorende regelgeving).

4.3 Waterschapsbeleid

Het waterschap streeft naar realisatie van een bepaald basisniveau van de waterhuishoudkundige situatie voor het gehele beheersgebied. Dit basisniveau biedt voldoende waarborgen voor algemeen gebruik van het water(systeem) voor zowel menselijke doeleinden als evenwichtig functionerende ecosystemen.

4.3.1 Waterbeheerplan 2016-2021

Het Waterbeheersplan 2016-2021 dateert van 2015. Hierin staat het beleid van Waterschap De Dommel beschreven aan de hand van 5 thema's:

4.3.1.1 *Droge Voeten*

Om het beheergebied naar beste kunnen beschermen tegen wateroverlast, hanteert het waterschap de trits 'vasthouden, bergen, afvoeren'. Dit houdt in dat water zo lang mogelijk wordt vastgehouden aan de bron en de directe afstroom geminimaliseerd, piekafvoeren tijdelijk worden opgeslagen in het eigen stroomgebied, en het overige water wordt afgevoerd naar aangrenzende watersystemen. Dit wordt gerealiseerd door een combinatie van stroomverruiming en dijkverbeteringsmaatregelen. Het onderhoud van het watersysteem is erop gericht wateroverlast te voorkomen.

4.3.1.2 *Voldoende water*

Het waterschap streeft naar optimale debieten en peilen in de watergangen en ondergrond, om een adequate en duurzame watervoorziening voor de diverse gebruiksfuncties te bewerkstelligen. De Dommel poogt dit te bereiken door zich te richten op een "robuust en veerkrachtig watersysteem". Dit heeft als resultaat dat droogteperioden een zo beperkt mogelijk effect hebben en dat dit ook voor de toekomst verzekerd is.

Bij het uitwerken van de doelen wordt gewerkt met de methodiek van het GGOR: het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime. Het waterschap stelt zich tot doel om uiterlijk in 2021 maatregelen te hebben uitgevoerd ten behoeve van het herstellen van de gewenste hydrologische omstandigheden in Natura 2000-gebieden en Natte Natuurparels. Tevens stelt het waterschap voor 2021 de GGOR vast, in alle landbouw- en overige EHS-gebieden.

4.3.1.3 *Schoon water*

Het waterschap streeft naar schoon ecologisch gezond water voor duurzaam gebruik en heeft als doel om uiteindelijk in 2027 de doelen uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) te hebben gerealiseerd. Ook zal worden voldaan aan de doelen uit het provinciale Milieu- en Waterplan. Om dit te bewerkstelligen zal het waterschap zo veel mogelijk inspelen op landelijke en internationale initiatieven om te kunnen anticiperen op nieuwe ontwikkelingen.

4.3.1.4 *Natuurlijk water*

Het waterschap ambieert het verwezenlijken van een ecologisch goed functionerend watersysteem, waarin planten en dieren die hier van nature voorkomen, goed kunnen leven. De doelen voor de watergangen worden grotendeels bepaald door de KRW en Natura2000. Het streven is een beekdalbrede inrichting, waarbij er een geleidelijke overgang is tussen watergang en omliggend land. Op deze manier kan de waterkwaliteit en leefruimte van planten en dieren worden gewaarborgd. Tevens streeft het waterschap ernaar om (verdere) achteruitgang van de biodiversiteit en het ecosysteem te voorkomen.

4.3.1.5 *Mooi water*

Het waterschap streeft ernaar een bijdrage te leveren aan het welzijn van de inwoners van het gebied, door de sociale, cultuurhistorische, esthetische en beleevingswaarde van water te waarborgen.

4.3.2 Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk

De beleidsterm "hydrologisch neutraal ontwikkelen" geeft invulling aan het "niet afwentelen" principe, zoals door de commissie waterbeheer 21e eeuw (WB21) is gegeven. In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm "hydrologisch neutraal" heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. De ontwikkeling mag geen hydrologische achteruitgang aan de randen van het plangebied ten opzichte van de referentiesituatie tot gevolg hebben. Zo mogen bijvoorbeeld geen hydrologische knelpunten worden gecreëerd voor de te handhaven en de vastgelegde toekomstige landgebruikfuncties in het plangebied en het beïnvloedingsgebied. De definitie van 'hydrologisch neutraal ontwikkelen' is vertaald in een aantal toetsbare criteria die middels een watertoets worden beoordeeld:

- Er is geen toe- of afname van de waterafvoer op de rand van het plangebied;
- Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten (tenzij veranderingen gewenst zijn);
- Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- De omvang van grondwateraanvulling blijft gelijk (dit is de som van infiltratie vanaf oppervlak, inzijging vanuit oppervlaktewater, kwel en drainage);
- Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten (tenzij veranderingen gewenst zijn).

De watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Het doel van de watertoets is dat de waterbelangen evenwichtig worden meegewogen bij de totstandkoming van een plan. De watertoets verplicht tot het opnemen van een beschrijving, "de waterparagraaf", van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding in de toelichting van alle ruimtelijke plannen.

4.3.3 Keur Waterschap de Dommel lozingen verhard oppervlak

4.3.3.1 *Inleiding*

Zowel op landelijk niveau als provinciaal niveau is de WB21-aanpak als beleidsuitgangspunt ingebed. De WB21-aanpak is gestoeld op het principe dat afvoer- en andere waterhuishoudkundige problemen niet mogen worden afgewenteld op boven- of benedenstroomse burens. De kwantiteitsstrategie "vasthouden, bergen, afvoeren" is hierbij het vertrekpunt. Voor stedelijke gebieden en bedrijventerreinen waarbij het verhard oppervlak toeneemt, betekent dit dat voorkomen moet worden dat met het realiseren van plannen regenwater sneller uit een gebied wordt afgevoerd dan dat dit momenteel het geval is. Naast de technische noodzaak van retentievoorziening zijn het nationale, provinciale en waterschapsbeleid erop gericht om een zo natuurlijk mogelijk watersysteem te behouden zodat er geen wateroverlast kan plaatsvinden (waterneutraal bouwen). Dit geldt niet alleen voor het landelijk gebied, maar ook voor stedelijke gebieden.

4.3.3.2 *Juridisch kader*

De toename van verhard oppervlak leidt tot een zwaardere belasting van het oppervlaktewaterstelsel en met regelmaat tot wateroverlast stroomafwaarts. Dit komt doordat neerslag via het verharde oppervlak sneller wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater dan wanneer het oppervlak onverhard was gebleven. Deze versnelde afvoer kan wateroverlast benedenstrooms veroorzaken omdat de piekafvoer toeneemt. Dit effect wordt versterkt, wanneer er meerdere van deze ingrepen plaatsvinden die leiden tot een toename van het verhard oppervlak dat afwatert op een oppervlaktewater (cumulatief effect).

Ter voorkoming van dergelijke ongewenste situaties is het ingevolge artikel 3.6 van de Keur en hoofdstuk 15 van de algemene regels Waterschap de Dommel 2015 verboden zonder vergunning neerslag tot afvoer te laten komen naar oppervlaktewaterlichamen tenzij:

- De toename van het verhard oppervlak minder bedraagt dan 2.000 m²;
- De toename van verhard oppervlak tussen de 2.000 m² en 10.000 m² bedraagt en ter compensatie van de versnelde hemelwaterafvoer een voorziening is gerealiseerd, welke minimaal voldoet aan de rekenregel:

benodigde compensatie (m³) = toename verhard oppervlak (m²) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (m)
én aan de volgende eisen:

1. De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG);
 2. De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
 3. Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.
- De toename van het verhard oppervlak meer dan 10.000 m² bedraagt en:
 - in overeenstemming met de beleidsregel een waterhuishoudkundig plan is ingediend en goedgekeurd door het waterschap
 - een vergunning is verstrekt.

Voor het opstellen van het waterhuishoudkundig plan kan bij het dimensioneren van de compensatie 60 mm per toename verhard oppervlak worden gehanteerd als vertrekpunt voor de maximale compensatieplicht. Door maatwerkoplossingen of specifieke gebiedskenmerken kan de omvang van de compensatie worden beperkt.

Lozingen in oppervlaktewaterlichamen in keurattentie- en keurbeschermingsgebieden zijn altijd vergunningsplichtig, ongeacht de herkomst van het te lozen water.

De uitgangspunten voor Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen zijn verder uitgewerkt in de notitie 'Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater'.

4.4 Gemeentelijk beleid

De gemeente Eindhoven heeft het hemelwaterbeleid uiteengezet in 'De Eindhovense Klimaattoets', het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) 2019-2022 en de beleidsregel 'Klimaat robuust (her)inrichten en ruimtelijk ontwikkelen'. Met dit beleid streeft de gemeente Eindhoven naar een klimaatadaptieve stad in 2050. Tevens hanteert de gemeente de landelijke voorkeursvolgorde '(her)gebruiken, vasthouden, bergen en vertraagd afvoeren'.

In het gemeentelijke beleid wordt onderscheid gemaakt tussen ontwikkelingen op basis van oppervlak:

- Voor ontwikkelingen met een verhard oppervlak tot 50 m² geldt geen waterbergingsopgave;
- Voor ontwikkelingen met een verhard oppervlak tot 150 m² geldt een waterbergingseis van 20 mm (20 l/m²)
- Voor ontwikkelingen met een verhard oppervlak van meer dan 150 m² geldt een waterbergingseis van 60 mm.

Daarenboven dient een waterbergingsvoorziening binnen 10 tot 72 uur weer leeg te zijn.

Het jaar 2019 is door de gemeente aangewezen als overgangsjaar. Dit houdt in dat particuliere ontwikkelingen in 2019 slechts hoeven te voldoen aan 50% van de 'normale' waterbergingseis. Ontwikkelingen na 2019 dienen wel aan de volledige eis te voldoen.

Binnen groenarme wijken hanteert de gemeente Eindhoven een stimuleringsbeleid voor groenrijke voorzieningen. Dit reflecteert zich in een bonus/malus systeem voor typen infiltratievoorzieningen:

- Indien aan de waterbergingseis wordt voldaan d.m.v. de realisatie van additionele berging in de vorm van extra substraatberging bij groene daken, geldt een bonus van 20%. De ontworpen voorziening kan worden beschouwd alsof deze 20% meer water kan bergen dan volgens ontwerp.
- Indien aan de waterbergingseis wordt voldaan d.m.v. de realisatie van additionele berging in de vorm van waterberging op maaiveld, geldt een bonus van 30%. De ontworpen voorziening kan worden beschouwd alsof deze 30% meer water kan bergen dan volgens ontwerp.
- Indien aan de waterbergingseis wordt voldaan d.m.v. de realisatie van additionele berging in de vorm ondergrondse voorzieningen, geldt een malus van 20%. De ontworpen voorziening wordt beschouwd alsof deze 20% minder water kan bergen dan volgens ontwerp.

5 Watertoets

5.1 Algemeen

Door de ontwikkeling van het terrein zal het verhard oppervlak toenemen met circa 1345 m², tot een totaal verhard oppervlak van circa 1.920 m². Zonder maatregelen zal de ontwikkeling van het terrein derhalve een negatief effect hebben op de waterhuishouding.

Uit informatie van het waterschap en de gemeente is naar voren gekomen dat:

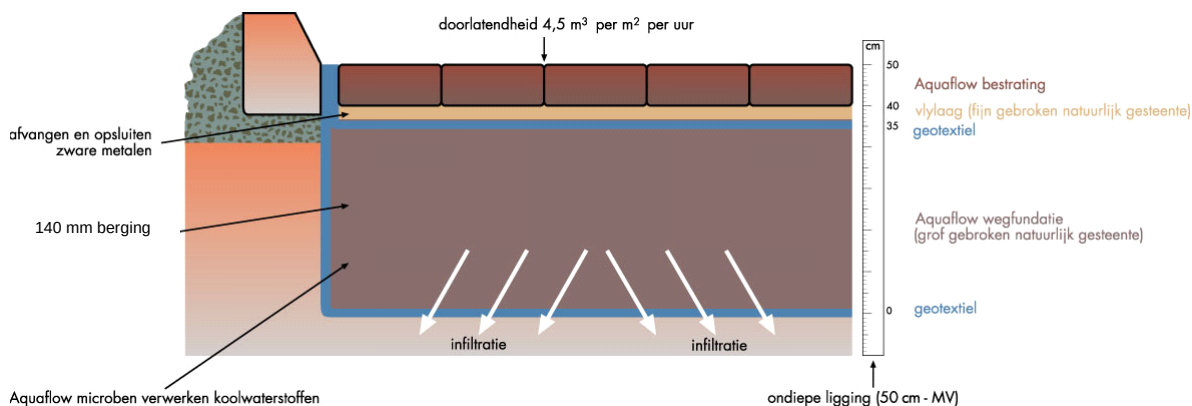
- Er dient te worden gestreefd naar een hydrologisch neutrale ontwikkeling van het terrein door de verwerking van hemelwater conform de trits van de WB21. De mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater dienen derhalve te zijn onderzocht.
- Conform de beleidsregels van de gemeente de aanleg van een retentievoorziening als onderdeel van het plan vereist is, om het volledige verharde oppervlak te compenseren.
- Vanwege (de toename van) het verhard oppervlak van meer dan 150 m² geldt een waterbergingseis van 60 mm, hetgeen neerkomt op een waterberging van 115 m³.
- Omdat wordt uitgegaan van ondergrondse voorzieningen, en het een groenarme wijk betreft, geldt vanuit de gemeente Eindhoven een malus van 20% op de dimensionering.

5.2 Retentiemogelijkheden

Op basis van de gestelde randvoorwaarden wordt geacht dat de volgende afkoppeltechnieken toepasbaar zijn:

5.2.1 Aquaflow

Het Aquaflow-systeem bestaat uit een doorlatende wegverharding, in combinatie met een wegfundatie bestaande uit grof gebroken natuursteen. Het systeem wordt rondom voorzien van geotextiel. Door de combinatie van de gebruikte materialen en de opbouw heeft het systeem een groot bergend, infiltrerend en zuiverend vermogen. Volgens opgave van de leverancier worden in de vlijlaag (de bovenste laag) van de wegfundatie de zware metalen afgevangen doordat zij verkleven aan deeltjes die op hun beurt weer blijven kleven aan het natuurlijk gesteente. In het onderste gedeelte van de wegfundatie worden koolwaterstoffen (olie en benzine) afgebroken door speciaal aangebrachte Aquaflow microben. Een principe-doorsnede is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 5.1 Principe-doorsnede Aquaflow-systeem

Op het systeem kan worden aangesloten:

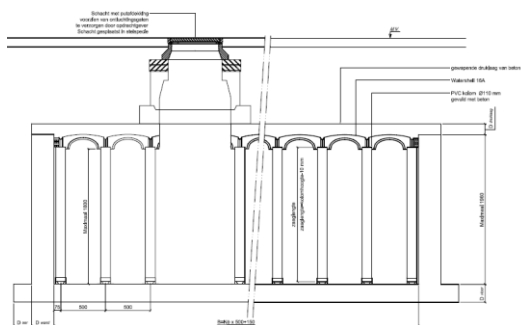
- regenwater afkomstig van de wegverharding. Het water infiltreert direct door de doorlatende verharding; kolken worden niet aangelegd.
- regenwater afkomstig van het dakoppervlak van de woningen. Regenwater van de daken dient dan bovengronds, bijvoorbeeld middels molgoten, te worden getransporteerd naar de terreindelen waar het Aquaflowsysteem aanwezig is. Dit teneinde de kans op verontreiniging van het systeem te verkleinen (water blijft zichtbaar) en de zuiverende werking van de vlijlaag te benutten.

De bergingscapaciteit van (standaard) Aquaflow bedraagt circa 140 mm per m².

5.2.2 Infiltratie-/bergingskelders (Watershell-elementen)

Indien voldoende verharding beschikbaar is kan de berging worden gerealiseerd middels een bergingskelder (bijvoorbeeld van watershell-elementen).

Het basisprincipe van een bergingssysteem van watershell-elementen is het maken van een verloren bekisting van geschakelde kunststof cassettes, die worden afgestort met beton. De ruimte die met de Watershell® wordt gecreëerd biedt ruimte aan kabels en leidingen, opslag voor infiltratie en waterbuffering. Om infiltratie mogelijk te maken dienen de wanden waterdoorlatend te zijn. De hoogte van de elementen kan worden afgestemd op de bergingsbehoefte en de grondwaterstand. Door toepassing van watershell-elementen onder de terreinverharding kan voldoende berging worden gecreëerd voor het gehele oppervlak. De te realiseren berging bedraagt bij (standaard)elementen circa 0.5 m³/m².



Figuur 5.2 Principe-doorsnede watershell-systeem

5.2.3 Ondergrondse infiltratie-elementen

5.2.3.1 Grindkoffer

Een grindkoffer bestaat uit een sleuf of kuil gevuld met grof grind, omhuld met geotextiel. Tussen het grind kan water worden geborgen, via de wanden kan water infiltreren. De bergingscapaciteit van een grindkoffer is in het algemeen circa 0,3 à 0,4 m³/m³.

5.2.3.2 IT-riool

Een IT-riool is een infiltratie-element in de vorm van een geperforeerde rioolbuis, rondom voorzien van een filterdoek. Het regenwater wordt naar de holle ruimte van het element geleid en daar gebufferd. Van daaruit kan het vervolgens langzaam wegzijgen in de bodem. Voordeel van het systeem is dat het gemakkelijk inspecteerbaar en reinigbaar is middels reguliere technieken. Nadeel is dat de bergingscapaciteit voor kleine diameter buizen zeer beperkt is.

5.2.4 Benodigde dimensies

Uitgaande van voornoemde kenmerken van de systemen en de (minimale) infiltratiecapaciteit van de bodem, dient ca. 90 m³ van de bergingseis statisch te worden geborgen. Uitgaande van een additionele malus van 20%, kan de benodigde berging worden gerealiseerd middels, bijvoorbeeld:

- aquaflooverharding ca. 772 m²
- IT-riool Ø 500 ca. 562 m¹
- grindkoffer ca. 275 m³
- bergingskelder ca. 113 m³ = ca. 225 m²

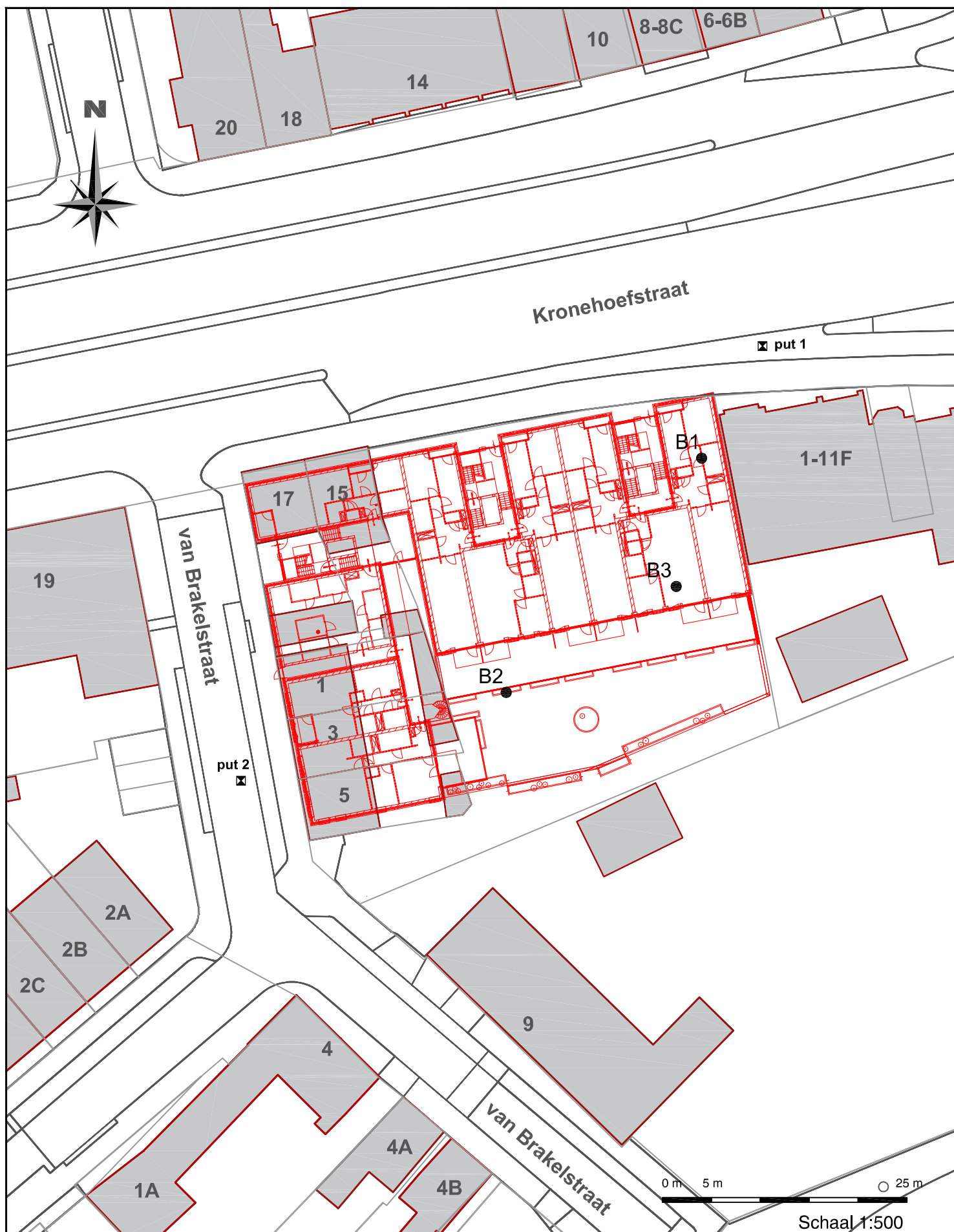
5.3 Keuze afkoppeltechniek

Op basis van informatie van de opdrachtgever zal de benodigde berging worden gerealiseerd door middel van aan te brengen infiltratiekratten.

Opmerking

- Geadviseerd wordt om in een zo vroeg mogelijk stadium met de gemeente en waterschap te overleggen.
- Voor het voorkomen van verontreiniging van de bodem en oppervlaktewater is het in eerste instantie belangrijk om de verontreiniging van afstromend hemelwater te voorkomen. Hemelwater kan hierbij onderscheiden worden in straat- en dakwater. Straatwater bevat dikwijls verontreinigingen afkomstig van verkeer, zwerfvuil en bedrijfsactiviteiten. Dakwater is aanzienlijk schoner.
- Voor de voorgestelde waterhuishoudkundige ingrepen (onder andere voor de aanleg en aanpassing van sloten) is geen watervergunning vereist.

Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Project: Nieuwbouw 41 appartementen aan de Kronehoefstraat te Eindhoven

Projectnummer: 1901616

Ockhuizen Geo- en Milieutechniek BV
Kanaalstraat 105
5711 EG Someren



OCKHUIZEN
GEO-EN MILIEUTECHNIEK B.V.

Tel. 0493 - 782289
info@ockhuizen-geo.nl
www.ockhuizen-geo.nl

Datum: 8 juli 2019

Situatietekening

Formaat: A4

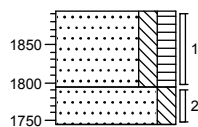
Getekend: SHA

Maten in meters

B01

Datum: 26-6-2019
 GWS (in cm-mv):
 Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 18,94

t.o.v. NAP



t.o.v. maaiveld

0

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

100

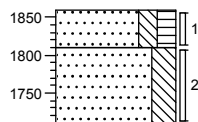
Zand, matig fijn, matig siltig, lichtgrijs

150

B02

Datum: 26-6-2019
 GWS (in cm-mv):
 Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 18,59

t.o.v. NAP



t.o.v. maaiveld

0

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

50

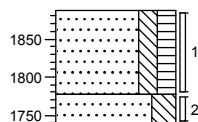
Zand, matig fijn, sterk siltig, matig roesthoudend, licht oranje grijs

150

B03

Datum: 26-6-2019
 GWS (in cm-mv):
 Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP 18,88

t.o.v. NAP



t.o.v. maaiveld

0

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

110

Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtgrijs

150



Technisch bodemonderzoek

- Sonderen in Nederland, België en Frankrijk.
- Sonderen met (track)truck, minirups, demontabel en hand
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren (tot circa 5 m)
- Geotechnische monitoring
- Geotechnisch laboratoriumonderzoek
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Palen doormeten (akoestisch)
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

Milieukunde

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de bodem
- BOOT-onderzoek
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion

Adviezen

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, vergunningsaanvraag
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnisch hergebruik grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen en geostatistiek: (hoogtemodellen, zanddiepte kaarten, etc)

Laboratorium

- Laboratoriumclassificatie, foto boring
- Volumegewicht, watergehalte, torvane, pocket penetrometer
- Erosiebestendigheidsklasse klei
- Proctorproeven
- Korrelverdeling, -vorm, afleiding k-waarden en hergebruiksmogelijkheden
- Doorlatendheidsmetingen (falling head)
- Atterbergse grenzen
- Samendrukkingsproeven
- Triaxiaalproeven

